

BREVET D'INVENTION

Gr. 5. — Cl. 8.

N° 1.053.647



Perfectionnements aux propulseurs à turbine à gaz. (Invention : Michel-Robert GARNIER.)

SOCIÉTÉ NATIONALE D'ÉTUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION
résidant en France (Seine).

Demandé le 5 avril 1952, à 15^h 15^m, par poste.

Délivré le 30 septembre 1953. — Publié le 3 février 1954.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

On sait que, dans les turbo-réacteurs, l'énergie contenue dans les gaz issus des chambres de combustion est utilisée en deux stades successifs. Une première partie de cette énergie sert à actionner la turbine qui entraîne le compresseur d'air tandis que le reste de l'énergie sert à engendrer un jet qui, en s'échappant à l'atmosphère à une vitesse au moins égale à la vitesse du mobile propulsé, mais en sens inverse, fournit la propulsion par réaction.

Si l'on veut, à un moment donné, réduire la poussée produite par une telle machine, on peut diminuer le débit de combustible fourni aux chambres de combustion et, s'il y a lieu, le débit d'air du compresseur par des moyens divers tels que réglage de l'orientation de volets mobiles disposés sur l'aspiration, débrayage d'une ou plusieurs roues, etc.

Le recours à ces moyens entraîne la diminution de la poussée par réduction du régime de rotation de la turbine et par conséquent du compresseur; il s'impose quand on veut mettre la turbine au ralenti. Toutefois, si l'on ne veut qu'une réduction momentanée de la poussée, en se réservant de remettre ensuite celle-ci à sa pleine valeur, il présente l'inconvénient d'entraîner un certain délai pour la reprise de la poussée, notamment en raison de l'inertie des mobiles tournants et des colonnes de gaz. Or, pour les manœuvres en vol ou à l'atterrissage, il est désirable que le pilote ait la possibilité non seulement de réduire la poussée, mais aussi de la remettre très vite à sa pleine valeur.

La présente invention a pour objet un dispositif de variation de la poussée qui permet de la réduire sans diminution sensible du régime de rotation de la turbine et du compresseur en ménageant par conséquent une possibilité de reprise très rapide, la reprise ne nécessitant plus

une accélération préalable des mobiles tournants.

Dans ce dispositif, le distributeur de la turbine comporte une couronne d'aubages montés à pivot de manière à être orientables, de sorte qu'en faisant pivoter ces aubages autour de leur axe, à partir de leur position correspondant à la poussée nominale, on peut réduire la section de passage des gaz entre ces aubages. De ce fait, on augmente la détente des gaz en amont de la turbine et on diminue corrélativement la détente dans la tuyère d'éjection située en aval de la turbine puisque cette tuyère échappe sur l'atmosphère. Comme la variation d'orientation des aubages du distributeur entraîne non seulement une augmentation de la détente mais aussi une réduction du débit par étranglement des canaux compris entre les aubages et une modification de l'angle sous lequel les gaz attaquent les aubages de la roue de turbine, l'augmentation de la détente n'a pas pour effet une augmentation de la vitesse de la roue, cette vitesse restant sensiblement constante. Comme de plus, au régime d'adaptation, le point de fonctionnement du compresseur est dans la partie descendante de la courbe figurant le rapport de compression en fonction du débit, la diminution du débit s'accompagne d'une augmentation plus grande du rapport de compression, de sorte que la puissance absorbée par le compresseur tend à augmenter, en s'opposant à une augmentation de la vitesse de la turbine. Par contre, une diminution de la poussée, qui peut être importante, résulte de la diminution du débit de gaz et aussi du fait qu'une part de la détente dans le distributeur se trouve perdue en choc, par suite de la variation de l'angle d'incidence des gaz sur les aubages de la roue.

Le régime de rotation de la turbine et du com-

presseur n'étant sensiblement pas modifié, la reprise de la poussée peut s'obtenir très vite, en remplaçant les aubages du distributeur dans leur position initiale et en ramenant le débit de combustible au débit de puissance, si ce débit a été réduit.

De préférence, la couronne d'aubages orientables du distributeur, qui précède immédiatement la roue de la turbine, est elle-même précédée d'une couronne d'aubages fixes effectuant une première partie de la détente.

On obtient ainsi d'une part un rendement élémentaire pour chaque partie du distributeur meilleur que celui d'un distributeur unique, du fait que chaque partie du distributeur n'a à effectuer qu'une détente et une déviation plus petites que dans le cas d'un distributeur unique. En outre, la température des gaz, quand ils atteignent le distributeur à aubes orientables, est réduite de la valeur correspondant à la détente dans le distributeur à aubes fixes, ce qui permet de réduire la fatigue des axes des aubages orientables.

L'invention est applicable, non seulement aux appareils fonctionnant par réaction pure, mais aussi aux turbo-propulseurs à hélice dans lesquels l'énergie résiduelle des gaz sortant de la turbine est utilisée dans une tuyère d'éjection produisant une réaction qui vient s'ajouter à l'effort propulsif de l'hélice.

La description qui va suivre en regard du dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée, les particularités qui ressortent tant du dessin que du texte, faisant, bien entendu, partie de ladite invention.

La fig. 1 est une demi-coupe axiale d'un mode de réalisation d'un turbo-réacteur perfectionné selon l'invention.

La fig. 2 est une vue partielle à plus grande échelle représentant le détail du distributeur associé à la turbine.

La fig. 3 montre en perspective un aubage orientable.

La fig. 4 est une vue schématique des aubages du distributeur et de la turbine, développés sur un plan.

Le turbo-réacteur représenté sur la fig. 1 est du type devenu classique aujourd'hui comportant une entrée annulaire 1 pour l'air, un compresseur 2 supposé sur le dessin du type axial à plusieurs étages, mais pouvant être également du type centrifuge ou hélicoïde, des chambres de combustion 3 disposées en couronne autour de l'axe A-A de la machine, une turbine 4 précédée de son distributeur, ladite turbine entraînant le compresseur 2, enfin une tuyère d'éjection 5 dirigée vers l'arrière et dans laquelle est

effectuée la détente finale des gaz à partir de la pression qu'ils ont encore à la sortie de la turbine.

Le distributeur se compose d'une couronne d'aubages fixes 6 recevant les gaz des chambres de combustion 3 et d'une couronne d'aubages orientables 7 faisant suite à la première.

Dans le mode de réalisation figuré, chacune des aubes mobiles est attenant à ses extrémités à deux petits plateaux circulaires 8, 9 portant chacun un tourillon 10, 11. Les plateaux 8, 9 sont engagés dans des cavités circulaires de même forme 12, 13 prévues sur les parois 14, 15 du conduit annulaire qui véhicule les gaz, de manière que ces plateaux ne fassent pas saillie par rapport à la surface générale de ces parois, tout en contribuant au guidage du gaz. Les tourillons 10, 11 de chaque aube, placés dans le prolongement l'un de l'autre, coopèrent avec des paliers 16, 17 servant à les centrer et à les buter, lesdits paliers étant de préférence disposés dans des enveloppes annulaires 18, 19 traversées par de l'air prélevé sur le compresseur, de manière à les refroidir. Dans l'exemple figuré, cet air de refroidissement est supposé amené par des conduits 20, 21. Il s'échappe des enveloppes 18, 19 par les trous 22, 23 l'air s'échappant des trous 23 pouvant servir en même temps à refroidir la roue de turbine.

Les tourillons extérieurs 10 des aubes orientables 7 sont attelés à un dispositif permettant de faire pivoter simultanément du même angle tous les aubages 7 autour de leurs tourillons respectifs. Dans l'exemple du dessin, chacun des tourillons extérieurs 10 comporte un doigt 24 lié par une bielle 25 à une couronne dentée 26 centrée sur l'axe A-A de la machine et pouvant être mise en rotation autour de cet axe, par exemple au moyen d'une crémaillère 27 se déplaçant perpendiculairement audit axe, c'est-à-dire perpendiculairement au plan des fig. 1 et 2.

Les tourillons des aubages orientables 7 sont placés de telle sorte que les bords d'attaque de ces aubages viennent se placer vis-à-vis de l'intervalle entre les aubages fixes 6 de la première couronne du distributeur, quand les aubages 7 sont dans leur position correspondant à la marche à pleine poussée (position des aubages 7 représentée en trait plein sur la fig. 4 ceci afin de bien répartir les gaz entre les aubages orientables. Dans cette position des aubages orientables 7, chacune des couronnes d'aubages du distributeur, à savoir : la couronne d'aubages fixes 6 et la couronne d'aubages orientables 7 réalisent une fraction bien déterminée de la détente et de la déviation des gaz, nécessaires à l'actionnement de la turbine 4, les aubages 6 et 7 étant tracés en

conséquence. Le reste de la détente des gaz sortant de la turbine est effectué dans la tuyère d'éjection 5 pour obtenir la poussée propulsive voulue.

Le rendement des deux parties du distributeur est alors très bon, du fait de ce fractionnement de la détente et de la déviation entre les couronnes 6 et 7. De plus, la première détente dans la couronne 6 a pour effet d'abaisser d'une valeur notable, de l'ordre de 80 à 100 °C, la température des gaz sortant de la chambre de combustion, de sorte que les aubages orientables 7 et leur mécanisme de pivotement, toujours délicat, sont exposés à des sollicitations thermiques moins grandes que si les aubages orientables étaient frappés directement par les gaz sortant de la chambre de combustion.

Si l'on fait tourner la couronne dentée 26 dans le sens de la flèche f , en agissant sur la crémaillère 27, les aubages mobiles 7 pivotent autour de leurs tourillons respectifs dans le sens des flèches f_1 pour prendre par exemple la position représentée en pointillés. De ce fait, la section de passage offerte aux gaz entre les aubages 7 se trouve réduite et il en est de même du débit, la détente des gaz se trouvant par contre augmentée. La turbine utilise ce débit réduit sous une détente plus grande et sa vitesse de rotation ne change pratiquement pas. Par contre la réduction du débit de gaz et la réduction de la pression à l'entrée de la tuyère d'éjection ont pour résultat une diminution de la poussée, diminution qui sera d'autant plus grande que l'on diminuera davantage la section de passage entre les aubages 7, du moins à l'intérieur de certaines limites.

Naturellement, on pourra accompagner la réduction du débit, consécutive à la réduction de la section de passage entre les aubages 7, d'une diminution du débit de combustible vers les chambres de combustion.

Comme la vitesse de rotation de la turbine et du compresseur ne se modifient pas, une reprise très rapide de la poussée est possible, cette reprise se faisant dès qu'on augmente à nouveau la section de passage entre les aubages 7, en les replaçant dans leur position normale par action

sur la couronne 26, le débit de combustible étant aussi ramené à sa valeur primitive.

Il va de soi que des modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits, notamment par substitution de moyens techniques équivalents, sans que l'on sorte pour cela du cadre de la présente invention.

RÉSUMÉ

1° Dispositif de variation de la poussée pour propulseurs à turbine à gaz et tuyère de détente à réaction placée à la suite de cette turbine, dans lequel le distributeur précédant la turbine comporte une couronne d'aubages à orientation variable et des moyens permettant de modifier cette orientation pendant la marche, lesdits aubages étant tracés de manière qu'une variation de leur orientation détermine une variation de la section de passage offerte entre eux aux gaz.

2° Des modes de réalisation présentant les particularités suivantes, prises séparément ou selon les diverses combinaisons possibles :

a. En plus de la couronne d'aubages orientables qui précède la turbine, le distributeur comporte une couronne d'aubages fixes placée en amont de la couronne d'aubages orientables, les aubages fixes et les aubages orientables effectuant ainsi la détente et la déviation des gaz par fractions successives, avant l'admission dans la turbine;

b. Les aubages orientables comportent chacun deux tourillons opposés munis de paliers;

c. Les paliers sont refroidis par circulation d'air;

d. Les aubages orientables sont pris chacun entre deux plateaux circulaires opposés s'engageant dans des cavités de même forme du conduit des gaz, de manière à éviter toute saillie sur la surface de ce conduit.

3° Les propulseurs munis du dispositif selon 1° ou 2°.

SOCIÉTÉ NATIONALE D'ÉTUDE ET DE CONSTRUCTION
DE MOTEURS D'AVIATION.

Par procuration :

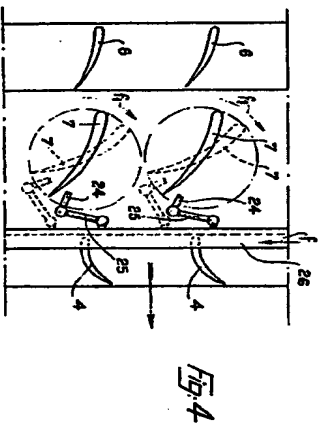
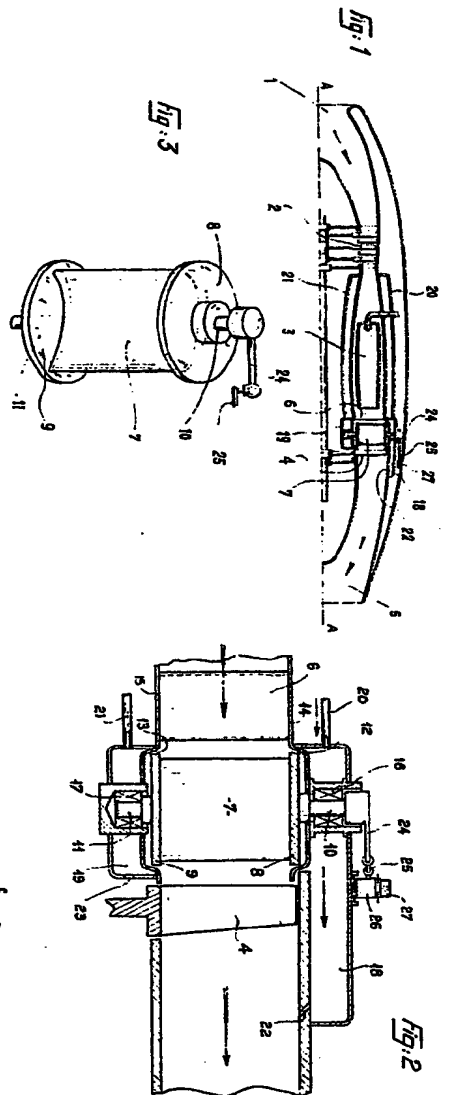
J. CASANOVA (Cabinet ARMENGAUD jeune).

Pour la vente des fascicules, s'adresser à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention, Paris (15').

N 1.033.617

Société Nationale d'Etude et de Construction
de Moteurs d'Aviation

Pl. unique



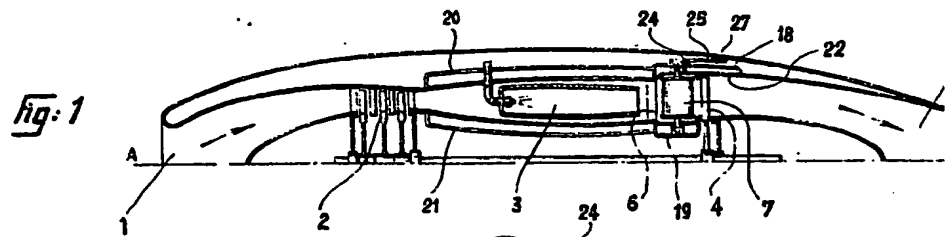
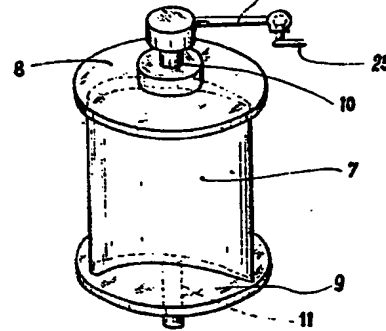


Fig. 3



BEST AVAILABLE COPY

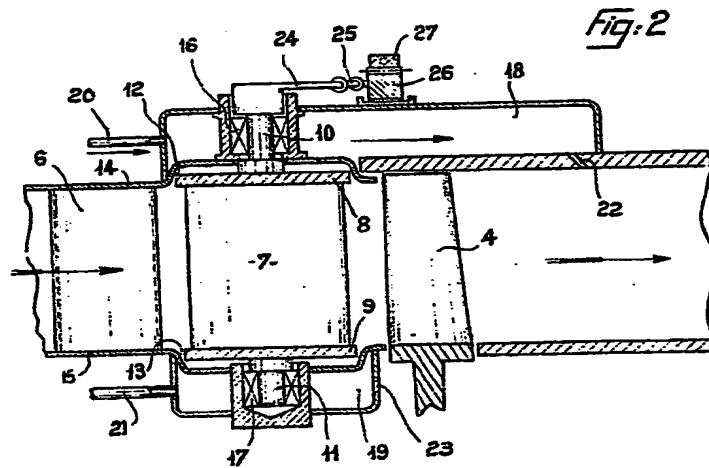
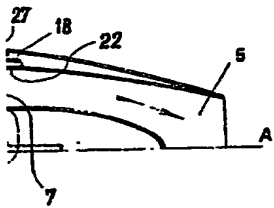


Fig. 2

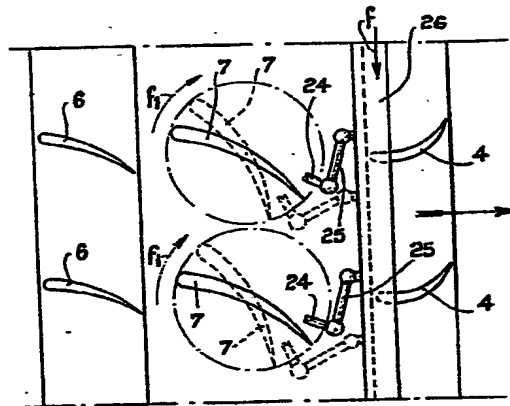


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY